

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner
 US Department of Commerce
 United States Patent and Trademark
 Office, PCT
 2011 South Clark Place Room
 CP2/5C24
 Arlington, VA 22202
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE
 in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 23 May 2001 (23.05.01)	
International application No. PCT/CH00/00451	Applicant's or agent's file reference BE 22449 GL/vs
International filing date (day/month/year) 24 August 2000 (24.08.00)	Priority date (day/month/year) 27 August 1999 (27.08.99)
Applicant FEDERICI, Rudy et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:
 20 January 2001 (20.01.01)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer Charlotte ENGER
Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Telephone No.: (41-22) 338.83.38

F ISENT COOPERATION TREA

PCT

NOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

R.A. EGLI & CO.
Horneggstrasse 4
Postfach
CH-8034 Zürich
SUISSE

Date of mailing (day/month/year) 25 January 2002 (25.01.02)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference BE 22449 GL/vs	
International application No. PCT/CH00/00451	International filing date (day/month/year) 24 August 2000 (24.08.00)

1. The following indications appeared on record concerning:		
<input checked="" type="checkbox"/> the applicant	<input type="checkbox"/> the inventor	<input type="checkbox"/> the agent
<input type="checkbox"/> the common representative		
Name and Address TEC-SEM AG Lohstampfstrasse 11 CH-8274 Tägerwilen Switzerland	State of Nationality CH	State of Residence CH
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	Teleprinter No.	
2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:		
<input type="checkbox"/> the person	<input checked="" type="checkbox"/> the name	<input type="checkbox"/> the address
<input type="checkbox"/> the nationality	<input type="checkbox"/> the residence	
Name and Address BROOKS AUTOMATION AG Lohstampfstrasse 11 CH-8274 Tägerwilen Switzerland	State of Nationality CH	State of Residence CH
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	Teleprinter No.	
3. Further observations, if necessary:		
4. A copy of this notification has been sent to:		
<input checked="" type="checkbox"/> the receiving Office	<input type="checkbox"/> the designated Offices concerned	
<input type="checkbox"/> the International Searching Authority	<input checked="" type="checkbox"/> the elected Offices concerned	
<input type="checkbox"/> the International Preliminary Examining Authority	<input type="checkbox"/> other:	

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer Céline Faust
Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Telephone No.: (41-22) 338.83.38

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
8. März 2001 (08.03.2001)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
PCT WO 01/17000 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H01L 21/00**

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/CH00/00451**

(22) Internationales Anmeldedatum:
24. August 2000 (24.08.2000)

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(30) Angaben zur Priorität:
1569/99 27. August 1999 (27.08.1999) **CH**

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **TEC-SEM AG [CH/CH]; Lohstampfstrasse 11,
CH-8274 Tägerwilen (CH).**

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **FEDERICI, Rudy**

[IT/CH]: Andhauserstrasse 71, CH-8572 Berg (CH).
**BLATTNER, Jakob [CH/CH]; Schiffgasse 14, CH-8272
Ermtalingen (CH).**

(74) Anwalt: **R.A. EGLI & CO.; Horneggstrasse 4, Postfach,
CH-8034 Zürich (CH).**

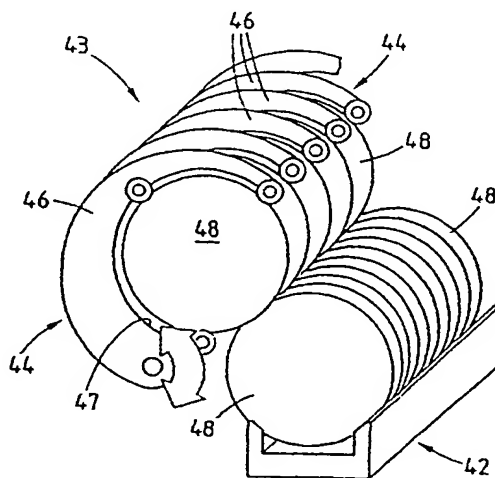
(81) Bestimmungsstaaten (national): **AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU,
CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,
MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL,
TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.**

(84) Bestimmungsstaaten (regional): **ARIPO-Patent (GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eura-
sisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),
europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI,**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **HANDLING DEVICE FOR PREPARING A WAFER STACK**

(54) Bezeichnung: **HANDHABUNGSVORRICHTUNG ZUR BEREITSTELLUNG EINES WAFER-STAPELS**



(57) Abstract: The aim of the invention is to assemble, as efficiently as possible, a stack of wafers to be processed in any, however, predetermined order. To this end, a handling device for wafers is used that comprises a storing device in which a plurality of wafers can be arranged such that they are aligned, with the surfaces thereof, essentially parallel to one another, and can be arranged one behind the another and outside of a transport container. Said handling device also comprises a gripping device with which the individual wafers can be removed from the storing device and/or inserted therein. According to the invention, the gripping device (43) has a number of grippers (44) which can be jointly displaced but which can be actuated independent of one another, whereby at least one wafer can be grasped and/or inserted into the storing device (42) by actuating a gripper (44).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/17000 A1



FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— Mit internationalem Recherchenbericht.

(57) Zusammenfassung: Um mit einer Handhabungsvorrichtung für Wafer, welche eine Lagereinrichtung aufweist, in der mehrere Wafer mit ihren Oberflächen im Wesentlichen parallel zueinander ausgerichtet, hintereinander und ausserhalb eines Transportbehälters anordenbar sind, welche mit einer Greifvorrichtung versehen ist, mit der einzelne Wafer aus der Lagereinrichtung entnehmbar und/oder in sie einsetzbar sind, ein Stapel von zu bearbeitenden Wafern in beliebiger, aber vorbestimmter Reihenfolge möglichst effizient zusammenzustellen, wird vorgeschlagen dass die Greifvorrichtung (43) mehrere Greifer (44) aufweist, welche gemeinsam verfahrbar, jedoch unabhängig voneinander betätigbar sind, wobei durch die Betätigung eines Greifers (44) jeweils zumindest ein Wafer erfassbar und/oder in die Lagereinrichtung (42) einsetzbar ist.

Handhabungsvorrichtung zur Bereitstellung
eines Wafer-Stapels

- 5 Die Erfindung betrifft eine Handhabungsvorrichtung für Wafer (Halbleiterscheiben) oder anderer scheibenförmiger Substrate, welche eine Lagereinrichtung aufweist, in der mehrere Wafer mit ihren Oberflächen im Wesentlichen parallel zueinander ausgerichtet, hintereinander und ausserhalb eines
- 10 Transportbehälter anordenbar sind, sowie mit einer Greifvorrichtung versehen ist, mit welcher einzelne Wafer aus der Lagereinrichtung entnehmbar und/oder in sie einsetzbar sind. Die Erfindung betrifft ausserdem eine Greifvorrichtung, eine Speichervorrichtung sowie ein Verfahren gemäss den Oberbe-
- 15 griffen der Ansprüche 9, 10 und 12.

Grundlage für die Herstellung elektronischer Bauteile sind beispielsweise in bestimmter Weise vorbearbeitete Halbleiterscheiben, sogenannte Wafer, oder LCD-Glassubstrate. Für

20 deren Oberflächenbearbeitung müssen sie verschiedene Prozessstufen durchlaufen. Dabei werden Roh-Wafer (unprozessierte Wafer) hergestellt und in der Regel zwischen dem Durchlaufen von einzelnen Prozessstufen in Transport- und Aufbewahrungsbehältern zwischengelagert. Für den eigent-

25 lichen Bearbeitungsprozess müssen diese un- bzw. erst teilweise prozessierten Wafer dem Behälter entnommen werden, einer Vorrichtung zur Durchführung des Bearbeitungsprozesses zugeführt und anschliessend wieder in einen Behälter abgelegt werden. Die Anzahl der in einem Behälter vorgesehenen

30 Wafern wird auch als „Batch“ (Stapel) bezeichnet. Die Batch-Grösse ist genormt und beträgt üblicherweise 25 (oder 13) Wafer.

Ein grundlegendes Problem bei der gesamten Verarbeitung und

35 Zwischenlagerung besteht darin, dass die Wafer von Verunrei-

nigungen und Schmutz ferngehalten werden müssen. Bereits kleinste Verunreinigungen durch Staub oder sonstige Partikel erzeugen eine Schädigung des entsprechenden Bereiches der Wafer-Oberfläche. Dies kann zu erheblichen Ausschussraten
5 der aus diesen Wafern hergestellten Endprodukte führen. Deshalb erfolgt die Verarbeitung üblicherweise in sogenannter Reinraumtechnik, d.h. die Verarbeitungszonen müssen eine bestimmte, festgelegte Reinheit in Bezug auf diese Schmutzpartikel aufweisen. Dasselbe gilt selbstverständlich auch für
10 die Zwischenlagerung, d.h. die Aufbewahrungsbehälter.

Es hat sich gezeigt, dass qualitative Unterschiede bei Wafern eines Batches entstehen können, wenn diese stets in der gleichen Reihenfolge die einzelnen Prozessstufen durchlaufen.
15 Es kann deshalb von Vorteil sein, wenn die Reihenfolge der Wafer innerhalb eines Batches verändert wird. Um Wafer an unterschiedlichen Stellen eines Batches anzuordnen sind bereits Vorrichtungen bekannt geworden, bei denen eine als Einzelgreifer ausgebildete Greifvorrichtung jeweils einen
20 Wafer aus einem in einer Kassette angeordneten Batch entnimmt und in einer anderen Kassette - oder sonstigen Halteinrichtung - an einem anderen Kassettenplatz ablegt. Das Batch ist für den nächsten Prozess zusammengestellt, sobald der Einzelgreifer sämtliche Wafer jeweils einzeln entnommen
25 und in der anderen Kassette an einer vorbestimmten Stelle abgelegt hat. Diese Vorrichtung hat jedoch den Nachteil, dass die Zusammenstellung des Batches relativ viel Zeit in Anspruch nimmt. Ausserdem ist es mit dieser Vorrichtung kaum
30 möglich, aus unterschiedlichen Batches einen neuen Batch zusammenzustellen.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde eine Vorrichtung zu schaffen, mit der sich ein Stapel von zu bear-

beitenden Wafern in beliebiger aber vorbestimmter Reihenfolge möglichst effizient zusammenstellen lässt.

Die Aufgabe wird bei einer Vorrichtung der eingangs erwähn-
5 ten Art dadurch gelöst, dass die Greifvorrichtung mehrere Greifer aufweist, welche gemeinsam verfahrbar jedoch unabhängig voneinander betätigbar sind, wobei durch die Betätigung eines Greifers jeweils zumindest ein Wafer erfassbar und/oder in die Lagereinrichtung einsetzbar ist. Hierdurch
10 ist es möglich, gegenüber vorbekannten gattungsgemässen Vorrichtungen die für die Zusammenstellung eines Wafer-Batches erforderlichen Verfahrenswege erheblich zu verkürzen.

Die erfindungsgemässe Handhabungsvorrichtung kann es ermög-
15 lichen, mit mehreren, einzeln betätigbaren Greifern zuerst mehrere Wafer zu erfassen und aus der Lagereinrichtung zu entnehmen und diese Wafer erst anschliessend gemeinsam, vorzugsweise in eine andere, Lager- oder Halteeinrichtung einzusetzen. Der Verfahrensweg zwischen der Lagereinrichtung und
20 der Halteeinrichtung kann somit umso stärker verkürzt werden, je mehr Wafer die Greifvorrichtung mit einzeln betätigbaren Greifern aufnehmen kann, bevor sie diese an anderer Stelle an die Halteeinrichtung übergibt. Die Wafer sollten deshalb auch bereits bei der Entnahme aus der Lagereinrichtung, in der Greifvorrichtung in der Reihenfolge angeordnet
25 sein, welche sie auch in der Halteeinrichtung bzw. für den nächsten Prozess aufweisen sollen. Dies lässt sich besonders einfach erreichen, wenn über eine Steuerung einer erfindungsgemässen Handhabungsvorrichtung frei wählbar ist, welcher Wafer mit welchem Greifer erfasst wird.
30

In einer bevorzugten Ausführungsform kann die Anzahl der in einer Greifvorrichtung vorhandenen Greifern, der Anzahl an Wafern eines Waferbatches entsprechen. Die Greifer können
35 deshalb so ausgeführt sein, dass auch eine Verdichtung eines Waferstapels durchgeführt werden kann. Unter Verdichtung ist

zu verstehen, dass zwischen jeweils zwei Wafern eines ersten Stapels oder Batches ein oder mehrere Wafer von ein oder mehreren anderen Batches eingeschoben werden sollen. Unter Verdichtung kann aber auch verstanden werden, dass der Abstand aufeinanderfolgender Wafer im zu erstellenden Waferstapel geringer ist als im Ausgangsstapel. Hierdurch kann bei gleichem Platzbedarf eine grössere Anzahl an Wafern bearbeitet werden. Eine solche Verdichtung ist oftmals erwünscht, um die Wirtschaftlichkeit von Prozessanlagen zu erhöhen, indem mehr als nur ein Waferbatch gleichzeitig bearbeitet wird.

Es ist zwar bevorzugt, dass ein Greifer einer erfindungsgemässen Handhabungsvorrichtung jeweils nur einen Wafer handhaben kann. In Abhängigkeit von den an die Handhabungsvorrichtung gestellten Anforderungen könnte aber auch vorgesehen sein, dass unter den mehreren unabhängig voneinander betätigbaren Greifern zumindest ein Greifer vorgesehen ist, der mehrere Wafer aufnehmen kann.

Eine konstruktiv besonders unaufwendige Ausführungsform einer erfindungsgemässen Greifvorrichtung kann vorsehen, dass Greifer in zwei Endlagen schwenkbar sind, wobei in einer ersten Endlage, nämlich einer Leerposition des Greifers, sich kein Wafer im Greifer befindet, und in einer zweiten Endlage, einer Transportposition für Wafer, ein Wafer im Greifer angeordnet ist. Um einen Wafer aus der Lagereinrichtung zu entnehmen ist der entsprechende Greifer von seiner Leerposition in seine Greifposition zu überführen. Bei dieser Bewegung erfasst der Greifer den Wafer und führt ihn aus der Lagereinrichtung heraus. Umgekehrt übergibt der Greifer bei der Bewegung von der Transportposition in die Leerposition den jeweiligen Wafer an die Lagereinrichtung. Beim Verfahren der Greifvorrichtung entlang der Lagereinrichtung befindet sich jeder der Greifer in einer der beiden Endlagen.

Eine weitere zweckmässige Ausgestaltung der Greifvorrichtung kann vorsehen, dass Greifer der Greifvorrichtung, unabhängig von anderen Greifern einzeln und im Wesentlichen parallel zu den Oberflächen der Wafer sowie quer zur Verfahrrichtung der Greifvorrichtung zumindest näherungsweise geradlinig, d.h. translatorisch, bewegbar sind. Auch bei dieser Ausführungsform kann jeder Greifer der Greifvorrichtung in eine Leer- und in eine Greifposition überführbar sein und hierbei die gleichen Funktionen ausüben, wie die mit schwenkbaren Greifern versehene Ausführungsform.

Die Aufgabe wird auch durch eine Speichervorrichtung für eine Zwischenlagerung von Wafern gelöst, die ein Gehäuse aufweist, das einen Innenraum ausbildet in dem mehrere Speicherplätze für Transportbehälter von Wafern vorhanden sind, die mit einem Manipulator versehen ist, welcher die Transportbehälter handhabt, wobei zumindest ein Teil des Innenraumes als Reinraumbereich ausgebildet ist, in dem Wafer ausserhalb von Transportbehältern handhabbar und in einer Lagereinrichtung zwischenlagerbar sind, und die im Innenraum zumindest eine erfindungsgemässe Greifvorrichtung aufweist.

Durch die Erfindung ist es somit möglich, die Funktionalität von Speichervorrichtungen erheblich zu steigern. Es ist nun möglich, in die Speichervorrichtung Transportbehälter mit einem Wafer-Batch einzulagern und den gleichen Transportbehälter mit einem darin angeordneten, völlig anders zusammengestellten, Wafer-Batch zu entnehmen, der zur weiteren Bearbeitung sofort einer Prozessanlage zugeführt werden kann. Sollte bisher die Reihenfolge der Wafer in einem Wafer-Batch verändert oder einzelne Wafer des Batches ausgetauscht werden, so musste dies in einer gesonderten Anlage durchgeführt werden. Dies benötigte zusätzliche Stellfläche. Da in den Halbleiterfabriken Stellfläche aufgrund den in jeder Fabrik zu schaffenden Reinraumbedingungen besonders teuer ist, kann durch die Integration der erfindungsgemässen Greifvorrich-

tung die insgesamt erforderliche Stellfläche vorteilhaft verringert werden.

Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zur
5 Zusammenstellung eines Wafer-Batches wie es in den Ansprü-
chen 12 oder 13 wiedergegeben ist. Bei vorbekannten Verfah-
ren ist vorgesehen, dass in einem Zyklus zunächst jeweils
ein Wafer mit einem Einzelgreifer aus einem in einer Lage-
reinrichtung angeordneten Waferstapel entnommen und in einer
10 Halteeinrichtung angeordnet wird. Dieser Zyklus wird mit an-
deren Wafern, unter Verwendung des stets gleichen Greifers
so lange wiederholt, bis das Wafer-Batch zusammengestellt
ist. In Abkehr hiervon kann bei einem erfindungsgemässen
Verfahren vorgesehen sein, dass zunächst mit einer Greifvor-
15 richtung nacheinander mehrere Wafer, vorzugsweise ein voll-
ständiges Wafer-Batch, aus dem Ausgangs-Waferstapel entnommen
wird. Erst nachdem von der Greifvorrichtung mehrere Wafer
nacheinander entnommenen worden sind, werden die Wafern von
der Greifvorrichtung, vorzugsweise gleichzeitig, an die La-
20 gereinrichtung oder eine hiervon abweichende Halteeinrich-
tung übergeben.

Zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens kann in
der Lagereinrichtung ein Ausgangs-Waferstapel angeordnet
25 sein, der eine Anzahl an Wafern aufweist, die vorzugsweise
ein Vielfaches des zu erstellenden Wafer-Batches entspricht.
Die Durchführung des Verfahrens ist aber selbstverständlich
bereits möglich, wenn die Anzahl der Wafer des Ausgangsstapels
zumindest der Anzahl der Wafer des zu erstellenden Wa-
30 ferstapels entspricht.

Mit dem erfindungsgemässen Verfahren kann die zur Zusammen-
stellung eines Waferbatches erforderliche Zeit erheblich re-
duziert werden.

Weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Die Erfindung wird anhand den in den Figuren schematisch
5 dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert; es zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Darstellung einer
erfindungsgemässen Speichervorrichtung;
10
- Fig. 2 eine Grundrissdarstellung der in Fig. 1
gezeigten Speichervorrichtung;
- Fig. 2a eine Seitenansicht der erfindungsgemässen
15 Speichervorrichtung aus Fig. 1;
- Fig. 3 eine stark schematisierte perspektivische
Darstellung einer vor einer teilweise darge-
stellten Lagereinrichtung angeordneten erfin-
20 dungsgemässen Greifvorrichtung;
- Fig. 3a eine stark schematisiert perspektivische Dar-
stellung einer vor einer Transferstation an-
geordneten erfindungsgemässen Greifvorrich-
25 tung;
- Fig. 4 ein einzelner Greifer der Vorrichtung aus
Fig. 3 in einer Greifposition;
- 30 Fig. 5 zwei Endlagen des Greifers aus Fig. 4;
- Fig. 6 eine Vorderansicht eines weiteren Aus-
führungsbeispiels einer Greifvorrichtung, bei
der ein Greifer in zwei verschiedene
35 Endlagen gezeigt ist.

Die Fig. 1 und 2 zeigen eine Speichervorrichtung 1 (sogeanannter „Stocker“) für Wafer. Durch ein Gehäuse 2 der Speichervorrichtung 1 wird ein Innenraum ausgebildet, in dem Reinraumbedingungen herrschen. Die Speichervorrichtung 1 weist zwei Schleusenplätze 3, 4 auf, auf denen Transportbehälter für Wafer zur Ein- oder Ausgabe von der Speichervorrichtung positioniert werden können. Transportbehälter können geschlossene Boxen oder offene Kassetten sein. Am Schleusenplatz 3 ist eine nicht dargestellte Transporteinrichtung vorhanden, mit der ein Transportbehälter 6 durch Öffnen einer Schleusentür 5 ins Innere der Speichervorrichtung 1 einführbar bzw. aus der Speichervorrichtung 1 herausführbar ist. Unmittelbar gegenüber der Schleusenplätze 3, 4 befinden sich fünf in etwa zueinander halbkreisförmig angeordnete Speicherzeilen 7, 8, 9, 10, 11. Jede der vier ersten Speicherzeilen weist eine bestimmte Anzahl übereinander angeordnete Speicherplätze für Transportbehälter 6 auf. Die fünfte Speicherzeile 7 weist einen Speicherplatz weniger als die anderen Speicherzeilen auf, da im Bereich unter ihr die in einem Transportbehälter 6 angeordneten Wafer durch ein Übergabemodul vom Stocker an eine Anlage 16 zur Handhabung von Wafern übergeben werden. Ein in vertikaler Richtung (Z-Achse) verfahrbarer, als Knickarmroboter 14 ausgebildeter Manipulator, handhabt die Transportbehälter 6, indem er die Transportbehälter von der Schleusentür 5 aus in einen Speicherplatz absetzt bzw. von letzterem zur Schleusentür 5 überführt.

An einer der Schleusentür 5 gegenüberliegenden Wandfläche 15 der Speichervorrichtung 1 ist die Anlage 16 zur Handhabung eines Waferbatches vorgesehen. Hierbei handelt es sich im Wesentlichen um zwei parallel zueinander ausgerichtete Rollen 17, 18, an deren Umfang nicht näher dargestellte Aufnahmen zum Halten der Wafer in einer vertikalen Position vorgesehen sind. Die Wafer werden mittels einem vertikal verfahrbaren Batch-Greifer vom Transportbehälter an die horizontal

verfahrbaren Rollen 17, 18 übergeben und dort in Aufnahmen eingesetzt.

Die Rollen sind gemeinsam in Y-Richtung verfahrbar, um die
5 Wafer in einer von vier punktiert dargestellten Stationen
anzuordnen. Bei jeder Station befindet sich ein nicht näher
gezeigter vertikal (Z-Achse) verfahrbarer Halterecken. Jeder
der Halterecken kann durch vertikales Verfahren zwischen den
Rollen 17, 18 von diesen die Wafer übernehmen bzw. an sie
10 übergeben. Der Aufbau und die Funktionsweise einer solchen
Anlage ist in der europäischen Patentanmeldung Nr. 97 115
686.4 vom 10.09.1997 der Anmelderin beschrieben, deren In-
halt durch Bezugnahme vollständig aufgenommen wird.

15 Die erste Station 19 dient zur Übergabe der Wafer eines
Transportbehälters an die Rollen. Hierzu ist im mit dem Be-
zugszeichen 20 (Fig. 2, 2a) gekennzeichneten Bereich das
Übergabemodul ^{mit} eine Anlage vorgesehen mit der die Wafer mit-
tels eines Batch-Greifers aus jeweils der untersten Trans-
20 portbox der Speicherzeile 7 entnommen und an die Rollen 17,
18 übergeben werden können. Eine Anlage, mit der dies ausge-
führt werden kann, ist in der europäischen Patentanmeldung
Nr. 97 107 352.3 vom 03.05.1997 der Anmelderin gezeigt. Auch
der Inhalt dieser Anmeldung wird hiermit durch Bezugnahme
25 vollständig aufgenommen.

Die zweite Station 21 dient zur Ausrichtung der Wafer in Be-
zug auf ihre rotative Orientierung um eine Längsachse 22 ei-
nes Batches 23, sowie zur Detektierung von Fehlpositionie-
30 rungen der Wafer im Halterecken. Die Rotationsposition von
jedem der Wafer wird durch Detektierung einer an jedem Wafer
vorhandenen Kerbe festgestellt. Als weitere Funktion ist ei-
ne Kamera 24 eingebaut, welche die Anzahl und die Position
der Wafer überwacht.

Die dritte Station 25 ist mit einer Greifvorrichtung 28 versehen, die 25 einzeln und voneinander unabhängig betätigbare Einzelgreifer aufweist. Sämtliche Greifer sind an einem gemeinsamen Träger beweglich befestigt. Die als Haltereichen
5 dieser Station ausgebildete Lagereinrichtung ist gegenüber dem ortsfesten Träger zusätzlich auch parallel zum Wafer-Batch und den Rollen in X-Richtung linear verfahrbar. Die Fahrwege des Haltereichens betragen ganzzahlige Vielfache des Abstandes, den die nebeneinander angeordneten Wafer-
10 Aufnahmen im Haltereichen aufweisen. Um zu ermöglichen, dass jeder Greifer an sich jeden Wafer aus dem Haltereichen entnehmen kann, sollte der Gesamtverfahrweg des Haltereichens seiner doppelten Länge entsprechen. Auf den möglichen konstruktiven Aufbau einer solchen Greifvorrichtung wird nach-
15 folgend noch näher eingegangen.

Mit der Greifvorrichtung 28 kann durch jeweils einen Greifer ein bestimmter Wafer aus dem Haltereichen entnommen werden. Durch eine Relativbewegung zwischen dem Haltereichen und der
20 Greifvorrichtung parallel zur Batch-Achse 22 (Stapelrichtung) wird nachfolgend ein anderer Greifer gegenüber dem nun zu entnehmenden Wafer angeordnet und der Wafer aus dem Haltereichen herausgeführt. Dies wird solange durchgeführt, bis sämtliche Wafer des Batches von der Greifvor-
25 richtung erfasst sind. Nachfolgend werden die Wafer von der Greifvorrichtung wieder in den Haltereichen eingesetzt. Eine Möglichkeit hierzu besteht darin, dass sämtliche Wafer gleichzeitig von ihrem Greifer in den Haltereichen eingesetzt werden. Soll die Position von einem oder mehreren Wafern un-
30 verändert bleiben, kann selbstverständlich auch vorgesehen sein, dass diese Wafer im Haltereichen verbleiben und nur die zu vertauschenden Wafern entnommen werden.

Alternativ könnte auch vorgesehen sein, dass die einzelnen
35 Greifer - vorzugsweise sämtliche Greifer - gleichzeitig jeweils einen Wafer entnehmen, die Wafer aber nacheinander an

nun anderen Stellen des Halterechnens wieder einsetzen. Er-
gibt sich, dass in einer bestimmten Position der Greifvor-
richtung gegenüber dem Halterechnen mehrere Wafer in ihre
neuen Positionen im Halterechnen abgesetzt werden können, so
5 können die entsprechenden mindestens zwei Greifer auch
gleichzeitig betätigt werden.

Bei diesen Vorgängen kann eine neue Reihenfolge der Wafer
erzeugt werden, wobei die neue Reihenfolge davon abhängen
10 kann, welcher Greifer welchen Wafer aus dem Halterechnen ent-
nimmt bzw. an welcher Stelle des Halterechnens einsetzt. Um
die Verfahrenswege des Halterechnens möglichst kurz zu halten,
sollte als jeweils nächster Greifer stets der Greifer zum
Einsatz kommen, dessen zu greifender Wafer in der aktuellen
15 Position der Greifvorrichtung den geringsten Abstand zu dem
ihm zugeordneten Greifer hat. Welcher Wafer von welchem
Greifer erfasst werden soll, kann bereits im Voraus durch
eine vordefinierte Reihenfolge festgelegt werden. Es kann
aber genauso möglich sein, dass die Reihenfolge durch einen
20 Zufallsgenerator ermittelt wird.

Die vierte Station 40 befindet sich an einer Stirnseite ei-
ner Handhabungsvorrichtung 41 für Wafer, in der Wafer au-
ßerhalb von Transportbehältern 6 oder Transportkassetten
25 zwischengelagert werden. Mit der Handhabungsvorrichtung 41
werden zudem Wafer-Batches, aus den in einer Lagereinrich-
tung 42, mit ihren Oberflächen vertikal und parallel zuein-
ander, angeordneten, mehreren hundert Wafern, beispielsweise
600 Wafern, zusammengestellt.

30

Hierzu ist eine Greifvorrichtung 43 vorgesehen, die im We-
sentlichen gleich aufgebaut sein kann, wie die Greifvorrich-
tung 28 der dritten Station 25. In den Fig. 3, 4 und 5 ist
ein erstes Ausführungsbeispiel einer solchen erfindungsge-
35 mässen Greifvorrichtung 43 gezeigt. Diese weist insgesamt 25
identische Greifer 44 auf, die an einem Träger 45 schwenkbar

angelenkt sind. Jeder Greifer 44 ist mit einem bogenförmigen Schwenkarm 46 versehen. Eine Innenkante 47 des Schwenkarms 46 ist kreisbogenförmig ausgestaltet, erstreckt sich über einen Winkelbereich von ca. 200° und hat einen Radius, der 5 geringfügig grösser ist, als der Radius eines zu greifenden Wafers 48. An einem freien Ende des Schwenkarms 46 sowie im Bereich der Anlenkung des Schwenkarms 46 am Träger 44, ist jeweils ein Halteelement 49, 50 vorgesehen. Die beiden Halteelemente 49, 50 ragen jeweils über die Innenkante 47 hin- 10 aus und liegen - bezogen auf den von der Innenkante 47 gebildeten Bogen des Schwenkarms - um mehr als 180° auseinander. Desweiteren ist in etwa in der Mitte zwischen diesen beiden Halteelementen 49, 50 ein passiv betätigbares weiteres Halteelement 51 angebracht, das in einer Endlage ebenfalls über die Innenkante 47 hinausragt. Die drei Halteelemente 49 - 51 liegen in einer gemeinsamen (imaginären) Ebene. Sie weisen an ihrem Umfang jeweils eine nicht gezeigte umlaufende Nut auf, die zur Aufnahme eines Wafers 48 vorgesehen ist.

20

In Fig. 5 sind die beiden Endlagen dargestellt, die der Schwenkarm 46 eines Greifers 44 einnehmen kann. Um bei jedem Greifer eine individuelle Bewegung zu erzielen, können unterschiedliche konstruktive Lösungen vorgesehen sein, deren 25 prinzipieller Aufbau nachfolgend kurz erläutert wird. In einer ersten Ausgestaltung weist die Greifvorrichtung einen zentralen Antrieb für sämtliche Greifer auf, wobei über ansteuerbare Kupplungen die einzelnen Greifer betätigt werden. In einer zweiten möglichen Ausgestaltung ist jeder Greifer 30 mit einem separaten Antrieb, beispielsweise einem sehr schmal bauenden elektrischen „Voice-Coil-Motor“ versehen. Jeder dieser Antriebe ist auch separat ansteuerbar. Schliesslich ist es auch möglich, jeden Greifer über einzelne Zylinder, die aus Platzgründen auch zueinander versetzt 35 angeordnet sein können, zu betätigen.

In der ersten unteren Endlage befindet sich der Schwenkarm 46 in einer Leerposition der Greifvorrichtung. In dieser Position ist der Greifer mit Abstand zu den in der Lagereinrichtung 42 befindlichen Wafern angeordnet. Auch die Halteelemente 49, 50 und 51 haben Abstand zu den Wafern, so dass der Greifer 44 parallel zur Lagereinrichtung entlang der X-Achse kollisionsfrei verfahrbar ist.

Um einen Wafer aus der Lagereinrichtung zu entnehmen, ist der Greifer mit seinem Schwenkarm 46 zunächst in X-Richtung in einer Ebene anzuordnen, die mit der von einem Wafer gebildeten Ebene fluchtet. Nun kann der Schwenkarm 46 - in bezug auf die Darstellung von Fig. 5 - in Gegenurzeigerrichtung in seine Transportposition überführt werden. Bereits unmittelbar nach Beginn dieser Schwenkbewegung kommen die Halteelemente 49, 50 unterhalb einer Durchmesserlinie 54, die parallel zu einer Verbindungslinie 53 der beiden Kontaktstellen der Halteelemente 49, 50 verläuft, in Anlage gegen den Wafer. Der Wafer wird dadurch vom Greifer erfasst und angehoben. Unmittelbar darauffolgend wird das Halteelement 51 passiv betätigt - beispielsweise durch eine Kurvenscheibe oder einen Anschlag - wodurch dieses auf den Wafer zugestellt wird und gegen dessen Seitenkante anliegt. Dadurch ist der Wafer im Greifer fixiert und wird, ohne Relativbewegungen gegenüber dem Greifer auszuführen, von letzterem in die Transportposition mitgenommen. Der Schwenkarm schwenkt bei seiner Bewegung von einer Endlage in die andere um ca. 75°. Auch in der Transportposition ist der Greifer - und selbstverständlich auch der darin befindlichen Wafer - mit Abstand zur Lagereinrichtung und deren Wafern angeordnet. Der Greifer 44 kann somit auch in dieser Endlage kollisionsfrei in X-Richtung entlang der Lagereinrichtung verfahren.

Sobald der Schwenkarm 46 die Transportposition erreicht hat, ist der Greifvorgang abgeschlossen. Die Greifvorrichtung

kann nun parallel (in X-Richtung) zum Waferstapel, d.h. in Stapelrichtung der Wafer, verfahren werden, um mit einem anderen Greifer in prinzipiell gleicher Weise den nächsten Wafer aus der Lagereinrichtung 42 zu entnehmen. Dies wird mit
5 jeweils weiteren anderen Greifern solange wiederholt, bis sämtliche zu erfassenden Wafern aus der Lagereinrichtung entnommen und in der Greifvorrichtung angeordnet sind.

Nachdem einer der Greifer mit dem letzten zu greifenden Wafer in seine Verfahrsposition geschwenkt worden ist, kann die Greifvorrichtung zur Transferstation verfahren werden, deren Haltereichen 37 Aufnahmen für sämtliche Wafer eines Wafer-Batches aufweist. Die in der Greifvorrichtung angeordneten Wafer werden nun an den Haltereichen 37 übergeben. Hierzu
15 wird die Greifvorrichtung zunächst neben dem Haltereichen angeordnet, so dass jeder Wafer mit einer Aufnahme des Rechens fluchtet. Anschliessend werden sämtliche einen Wafer 48 haltenden Schwenkarme 46 von ihrer Transportposition in ihre Leerposition gleichzeitig geschwenkt. Am Ende der Schwenkbewegung sind die Wafer jeweils in einer Aufnahme angeordnet
20 und befinden sich ausserhalb der Nuten der Halteelemente 49, 50. Bei dieser Bewegung wird auch das Halteelement 51 durch passive Betätigung in seine Freigabeposition zurückgeschwenkt. Dieser Vorgang ist in Fig. 3a gezeigt.

25 Durch Absenken des Haltereichens kann nun das neu zusammengestellte Wafer-Batch an die bis dahin darunter angeordneten Rollen 17, 18 übergeben werden, die nachfolgend das Batch an eine der anderen drei Stationen zur weiteren Handhabung
30 überführt.

Ein Wafer-Batch, das von den Rollen 17, 18 in die Transfer-Station 40 gebracht wird, kann in umgekehrter Reihenfolge von der Transfer-Station in die Lagereinrichtung eingesetzt
35 werden. Hierzu werden als erstes sämtliche Wafer 48 des Batches gleichzeitig von einem der Greifer erfasst und jeweils

in die Transportposition geschwenkt. Anschliessend wird jeder Greifer der Greifvorrichtung vor eine Aufnahme der Lagereinrichtung positioniert und der jeweilige Wafer an die Lagereinrichtung übergeben. Hierbei können die Wafer sowohl als
5 gesamtes Batch gleichzeitig oder einzeln nacheinander in die Lagereinrichtung eingesetzt werden. Selbstverständlich ist es auch möglich, eine Anzahl von mehreren Wafern an die Lagereinrichtung 42 gleichzeitig zu übergeben, die kleiner ist als ein Batch. In diesem Fall sind anschliessend die restli-
10 chen Wafer - wiederum gleichzeitig oder gruppenweise gemeinsam - in die Lagereinrichtung einzusetzen. Unabhängig davon, in welcher Reihenfolge die Wafer in die Lagereinrichtung eingesetzt werden, wird in einem Speicher einer nicht dargestellten Steuerung der Handhabungsvorrichtung gespeichert,
15 an welcher Position der Lagereinrichtung jeder Wafer eingesetzt ist. Für jeden Wafer können zusätzlich auch Informationen darüber gespeichert werden, welche Prozesse er an welcher Position im Batch bisher durchlaufen hat und welche Prozesse noch zu absolvieren sind.

20

In Fig. 3 weisen nebeneinanderliegende Aufnahmen der in dieser Darstellung nur mit einer Teillänge gezeigten Lagereinrichtung 42 einen Abstand auf, der kleiner ist, als der übliche Abstand von Wafern in Transportbehältern (sogenannter
25 „Pitch“) und als der Abstand, den nebeneinanderliegende Schwenkarme der Greifvorrichtung aufweisen. So kann der Abstand der Aufnahmen beispielsweise die Hälfte oder ein Drittel des üblichen Pitches sein. Sollen sämtliche nebeneinanderliegenden Aufnahmen gefüllt werden, muss somit die Greif-
30 vorrichtung jeweils zwischen zwei bereits in der Lagereinrichtung befindliche Wafer ein oder mehrere weitere Wafer einsetzen. Dadurch kann eine Verdichtung des in der Lagereinrichtung angeordneten Wafer-Stapels erzielt werden, wodurch die für eine bestimmte Anzahl an Wafern erforderliche
35 Länge der Lagereinrichtung reduziert werden kann.

Die erfindungsgemässe Greifvorrichtung kann konstruktiv auch auf andere Weise als in den Fig. 3 bis 5 gezeigt, ausgebildet sein. Wie in Fig. 6 dargestellt ist, kann beispielsweise ein Greifer 60 einer erfindungsgemässen Greifvorrichtung auch in Z-Richtung linear verfahrbar sein, um einen Greifer 60 von seiner Leerposition in seine Transportposition und vice versa zu überführen. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist ein Träger 61 vorgesehen, der an einer unter der Lagereinrichtung 42 angeordneten Führungsschiene 62 linear und in X-Richtung parallel zu dem Wafer-Stapel bzw. der Lagereinrichtung 42 verfahrbar ist. Der Träger 61 umgreift die Lagereinrichtung und weist auf beiden Seiten der Lagereinrichtung 42 einen vertikal verfahrbaren und längs einer Vertikalen verlaufenden Teleskop-Greifarm 63, 64 auf. An einem freien Ende jedes Greifarmes 63, 64 ist jeweils ein zu dem anderen Greifarm weisendes Greifelement 65, 66 vorgesehen, das zur Aufnahme eines Wafers 48 mit einer Nut versehen ist. Die beiden Greifarme 63, 64 eines Greifers führen sämtliche Bewegungen gleichzeitig und synchron aus. Die Greifvorrichtung kann eine Anzahl an derart aufgebauten und voneinander unabhängig betätigbaren Greifern 60 aufweisen, die dem grössten zu handhabenden Wafer-Batch entspricht. Die Betätigung der Greifer kann beispielsweise durch einzelne Pneumatikzylinder, durch einzelne Voice-Coil-Motoren oder durch einen zentralen, an jeden Greifer separat ankuppelbaren, Motor vorgenommen werden. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel sind sämtliche Greifer 60 gleichzeitig linear und parallel zur Längserstreckung der Lagereinrichtung (X-Richtung) verfahrbar.

30

Die Greifer sind in beiden Endlagen gemeinsam in X-Richtung verfahrbar. In einer unteren, in Fig. 6 mit durchgezogenen Linien dargestellten Leerposition, befinden sich die beiden Greifelemente unterhalb einer horizontalen Durchmesserlinie 67 der Wafer 48, so dass die Greifelemente 65, 66 mit Abstand zu den Wafers angeordnet sind. Ist der Greifer mit

35

seinen Greifelementen 65, 66 in X-Richtung auf der Position eines Wafers 48 angeordnet und werden die Greifarme 63, 64 von der unteren in die obere Endlage überführt, so wird hierbei der jeweilige Wafer erfasst und nach oben aus der

5 Lagereinrichtung herausgeführt. In der oberen Verfahrsposition ist der jeweilige Wafer 48 in Bezug auf eine Z-Richtung mit Abstand zu den in der Lagereinrichtung 42 befindlichen Wafers angeordnet. Somit ist jeder Greifer in seinen beiden

10 Endlagen in X-Richtung parallel zur Lagereinrichtung verfahrbar.

Patentansprüche

1. Handhabungsvorrichtung für Wafer (Halbleiterscheiben)
5 oder andere scheibenförmige Substrate, welche eine Lagereinrichtung aufweist, in der mehrere Wafer mit ihren Oberflächen im wesentlichen parallel zueinander ausgerichtet, hintereinander und ausserhalb eines Transportbehälter anordenbar sind,
10 mit einer Greifvorrichtung versehen ist, mit welcher einzelne Wafer aus der Lagereinrichtung entnehmbar und/oder in sie einsetzbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass
15 die Greifvorrichtung (43) mehrere Greifer (44, 60) aufweist, welche gemeinsam verfahrbar jedoch unabhängig voneinander betätigbar sind, wobei durch die Betätigung eines Greifers (44, 60) jeweils zumindest ein Wafer erfassbar und/oder in die Lagereinrichtung einsetzbar ist.
2. Handhabungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzahl der Greifer der Greifvorrichtung,
20 der Anzahl an Wafern eines Waferbatches oder einem ganzzahligen Vielfachen davon entspricht.
3. Handhabungsvorrichtung nach einem oder beiden der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
25 Greifer der Greifvorrichtung an einem gemeinsamen Schlitten angeordnet sind, welcher an einem Führungselement parallel zur Lagereinrichtung verfahrbar ist.
4. Handhabungsvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
30 Greifer in zwei Endlagen schwenkbar sind, wobei sie sich in einer ersten Endlage in einer Leerposition und in einer zweiten Endlage in einer Transportposition für Wafer der Greifvorrichtung befinden, in welcher sie Wafer im

wesentlichen parallel zur Lagereinrichtung transportieren.

5. Handhabungsvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwenkbewegung des Greifers in einer Ebene stattfindet, welche im Wesentlichen orthogonal zur Verfahr-
richtung der Greifvorrichtung und parallel zu den Oberflächen der Wafer der Lagereinrichtung ausgerichtet ist.
6. Handhabungsvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Greifer der Greifvorrichtung, unabhängig von anderen Greifern der Greifvorrichtung, im Wesentlichen parallel zu den Oberflächen der Wafer und quer zur Verfahr-
richtung der Greifvorrichtung geradlinig bewegbar sind, wobei sie sich in einer ersten Endlage in einer Leerposition und in einer zweiten Endlage in einer Transportposition für Wafer der Greifvorrichtung befinden, in welcher sie Wafer im wesentlichen parallel zur Lagereinrichtung transportieren.
7. Handhabungsvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet dass in die Lagereinrichtung eine Anzahl an Wafern einsetzbar ist, die zumindest im wesentlichen einem ganzzahligen Vielfachen der Anzahl an Wafern entspricht, die durch die Greifvorrichtung gleichzeitig handhabbar ist.
8. Handhabungsvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine im Verfahrweg der Greifvorrichtung angeordnete Transfer-Station mit einem Zwischenlager für Wafer, in dem mehrere Wafer mit ihren Oberflächen parallel zueinander angeordnet werden können, wobei mit der Greifvorrichtung Wafer von der Lagereinrichtung zur Transfer-Station und umgekehrt überführbar sind.

9. Greifvorrichtung zur Handhabung mehrere Wafer oder anderer scheibenförmiger Substrate, die mehrere Greifer für jeweils einen Wafer aufweist, wobei die Wafer in den Greifern parallel zueinander angeordnet werden können,
5 die Greifer gemeinsam verfahrbar jedoch unabhängig voneinander betätigbar sind, und durch die Betätigung eines Greifers jeweils zumindest ein Wafer handhabbar ist.
10. Speichervorrichtung für eine Zwischenlagerung von Wafern oder anderer scheibenförmiger Substrate, die ein Gehäuse aufweist, das einen Innenraum ausbildet in dem mehrere
10 Speicherplätze für Transportbehälter von Wafern vorhanden sind, die Speichervorrichtung mit einem Manipulator versehen ist, der die Transportbehälter handhabt, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teil des Innenraumes als Reinraumbereich ausgebildet ist, in dem Wafer
15 ausserhalb von Transportbehältern handhabbar und in einer Lagereinrichtung zwischenlagerbar sind, und zumindest eine Greifvorrichtung vorhanden ist, die mehrere Greifer aufweist, welche gemeinsam verfahrbar jedoch unabhängig voneinander betätigbar sind, wobei durch die
20 Betätigung eines Greifers jeweils zumindest ein Wafer erfassbar und/oder in die Lagereinrichtung einsetzbar ist.
11. Speichervorrichtung nach Anspruch 11, gekennzeichnet
25 durch eine Handhabungsvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 8.
12. Verfahren zur Zusammenstellung eines Waferbatches, bei welchem zunächst Wafer in einer Lagereinrichtung als Ausgangs-Waferstapel angeordnet werden, nachfolgend mit
30 einer Greifvorrichtung einzelne Wafer aus dem Ausgangs-Waferstapel entnommen und in einer vorbestimmten Reihenfolge wieder angeordnet werden, dadurch gekennzeichnet, dass zunächst mit einer Greifvorrichtung (43) nacheinander mehrere Wafer (48) aus der Lagereinrichtung entnom-

men und erst danach die entnommenen Wafern von der Greifvorrichtung an die Lagereinrichtung oder an eine hiervon unterschiedliche Halteeinrichtung übergeben werden.

- 5 13. Verfahren nach dem Oberbegriff von Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Greifvorrichtung in einer bestimmten Position gegenüber der Lagervorrichtung angeordnet wird, die Greifvorrichtung in dieser Position aus dem Ausgangs-Waferstapel mehrere Wafer entnimmt, die
10 Greifvorrichtung in zumindest eine andere Position verfahren wird und diese Wafer nacheinander an die Lagereinrichtung oder an eine hiervon abweichende Halteeinrichtung übergibt.
14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Greifvorrichtung Wafer eines in einer
15 Übergabestation angeordneten Waferbatches erfasst, die Wafer an Lagerstellen der Lagereinrichtung absetzt und die Positionen von jedem der Wafer in der Lagereinrichtungen zusammen mit Daten zur Identifizierung des Batches, in dem sich der Wafer zuvor befand und/oder Daten
20 bezüglich von dem jeweiligen Wafer bereits durchlaufenen Bearbeitungsprozessen speichert.
15. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die
25 Greifvorrichtung zwischen der Entnahme eines ersten und der Entnahme eines letzten Wafers im wesentlichen parallel zu einer Stapelrichtung der Wafer verfährt.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/CH 00/00451

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H01L21/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01L B65G B25J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 496 006 A (IBM) 29 July 1992 (1992-07-29)	1-11
X	abstract; claims; figures	12
A	US 4 695 217 A (LAU JOHN J) 22 September 1987 (1987-09-22)	1-11
X	abstract; figures	12
A	US 5 501 568 A (ONO TOSIO) 26 March 1996 (1996-03-26) abstract; figures 1-5 column 2, line 55 -column 4, line 35	1-15
A	US 5 261 776 A (MOORE SCOTT E ET AL) 16 November 1993 (1993-11-16) abstract; claims; figures	1-15

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 October 2000

Date of mailing of the international search report

18/10/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hamdani, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH 00/00451

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0496006 A	29-07-1992	JP 2056030 C JP 6001436 A JP 7090910 B US 5207548 A	23-05-1996 11-01-1994 04-10-1995 04-05-1993
US 4695217 A	22-09-1987	NONE	
US 5501568 A	26-03-1996	JP 2812642 B JP 7017629 A DE 4423207 A KR 146270 B	22-10-1998 20-01-1995 12-01-1995 02-11-1998
US 5261776 A	16-11-1993	US 5100287 A	31-03-1992

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 00/00451

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0496006	A	29-07-1992	JP	2056030 C	23-05-1996
			JP	6001436 A	11-01-1994
			JP	7090910 B	04-10-1995
			US	5207548 A	04-05-1993
US 4695217	A	22-09-1987	KEINE		
US 5501568	A	26-03-1996	JP	2812642 B	22-10-1998
			JP	7017629 A	20-01-1995
			DE	4423207 A	12-01-1995
			KR	146270 B	02-11-1998
US 5261776	A	16-11-1993	US	5100287 A	31-03-1992

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Info onales Aktenzeichen

PCT/CH 00/00451

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H01L21/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01L B65G B25J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 496 006 A (IBM) 29. Juli 1992 (1992-07-29)	1-11
X	Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen	12
A	US 4 695 217 A (LAU JOHN J) 22. September 1987 (1987-09-22)	1-11
X	Zusammenfassung; Abbildungen	12
A	US 5 501 568 A (ONO TOSIO) 26. März 1996 (1996-03-26)	1-15
	Zusammenfassung; Abbildungen 1-5 Spalte 2, Zeile 55 - Spalte 4, Zeile 35	
A	US 5 261 776 A (MOORE SCOTT E ET AL) 16. November 1993 (1993-11-16)	1-15
	Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen	

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. Oktober 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

18/10/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Hamdani, F

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESEN

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

An:

R.A. EGLI & Co
Horneggstraße 4
Postfach
8034 Zürich
SUISSE

EINGANG

- 5. Dez. 2001

Egli Patentanwälte

PCT

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERSENDUNG
DES INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNGSBERICHTS

(Regel 71.1 PCT)

Absendedatum
(Tag/Monat/Jahr)

03.12.2001

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts

BE 22449 GL/vs

WICHTIGE MITTEILUNG

Internationales Aktenzeichen
PCT/CH00/00451

Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)
24/08/2000

Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)
27/08/1999

Anmelder

TEC-SEM AG et al.

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß ihm die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde hiermit den zu der internationalen Anmeldung erstellten internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen, übermittelt.
2. Eine Kopie des Berichts wird - gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen - dem Internationalen Büro zur Weiterleitung an alle ausgewählten Ämter übermittelt.
3. Auf Wunsch eines ausgewählten Amtes wird das Internationale Büro eine Übersetzung des Berichts (jedoch nicht der Anlagen) ins Englische anfertigen und diesem Amt übermitteln.


4. ERINNERUNG

Zum Eintritt in die nationale Phase hat der Anmelder vor jedem ausgewählten Amt innerhalb von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum (oder in manchen Ämtern noch später) bestimmte Handlungen (Einreichung von Übersetzungen und Entrichtung nationaler Gebühren) vorzunehmen (Artikel 39 (1)) (siehe auch die durch das Internationale Büro im Formblatt PCT/IB/301 übermittelte Information).

Ist einem ausgewählten Amt eine Übersetzung der internationalen Anmeldung zu übermitteln, so muß diese Übersetzung auch Übersetzungen aller Anlagen zum internationalen vorläufigen Prüfungsbericht enthalten. Es ist Aufgabe des Anmelders, solche Übersetzungen anzufertigen und den betroffenen ausgewählten Ämtern direkt zuzuleiten.

Weitere Einzelheiten zu den maßgebenden Fristen und Erfordernissen der ausgewählten Ämter sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung
beauftragten Behörde

 Europäisches Patentamt
D-80298 München
Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d
Fax: +49 89 2399 - 4465

Bevollmächtigter Bediensteter

Hopwood, S

Tel. +49 89 2399-2429



VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts BE 22449 GL/vs	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/CH00/00451	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 24/08/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 27/08/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H01L21/00		
Anmelder TEC-SEM AG et al.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
- ☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 6 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 20/01/2001	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 03.12.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Angermeier, D Tel. Nr. +49 89 2399 2283 

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):
Beschreibung, Seiten:

1,3-17 ursprüngliche Fassung

2,2a eingegangen am 17/09/2001 mit Schreiben vom 14/09/2001

Patentansprüche, Nr.:

1-15 eingegangen am 17/09/2001 mit Schreiben vom 14/09/2001

Zeichnungen, Blätter:

1/5-5/5 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/CH00/00451

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-15
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-15
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-15
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen
siehe Beiblatt

VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:
siehe Beiblatt

Zu Punkt V

**Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der
erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und
Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

- 1.0 In diesem Bescheid werden folgende, im Internationalen Recherchenbericht zitierte Dokumente genannt; die Numerierung wird auch im weiteren Verfahren beibehalten:

D1: EP-A-0 496 006 (IBM) 29. Juli 1992 (1992-07-29)

D2: US-A-4 695 217 (LAU JOHN J) 22. September 1987 (1987-09-22)

- 2.0 Die vorliegende Erfindung zeigt eine Handhabungsvorrichtung bzw. eine Verwendung einer Handhabungsvorrichtung für Wafer (Halbleiterscheiben) oder andere scheibenförmige Substrate, welche eine Lagereinrichtung aufweist, in der mehrere Wafer mit ihren Oberflächen im wesentlichen parallel zueinander ausgerichtet, hintereinander und außerhalb eines Transportbehälter anordenbar sind, mit einer Greifvorrichtung versehen ist, mit welcher einzelne Wafer aus der Lagereinrichtung entnehmbar und/oder in sie einsetzbar sind, wobei die Greifvorrichtung mehrere Greifer aufweist, welche gemeinsam verfahrbar jedoch unabhängig voneinander betätigbar sind, wobei durch die Betätigung eines Greifers jeweils zumindest ein Wafer erfassbar und/oder in die Lagereinrichtung einsetzbar ist (vgl. Ansprüche 1, 9, 10 und 12).

Das Dokument D1, das als nächstliegender Stand der Technik angesehen wird, offenbart eine Vorrichtung zum Transfers eines Stapels von Wafern mit einer Greifvorrichtung gleichzeitig von einem Träger zu einem zweiten Waferträger (siehe Figuren 1 und 2 und Spalte 4).

Davon unterscheidet sich der Gegenstand der jeweiligen Ansprüche dadurch, dass die Greifvorrichtung mehrere Greifer aufweist, welche gemeinsam verfahrbar jedoch unabhängig voneinander betätigbar sind, wobei durch die Betätigung eines Greifers jeweils zumindest ein Wafer erfassbar und/oder in die Lagereinrichtung einsetzbar ist.

Folglich ist der Gegenstand des Ansprüches 1, 9, 10 und 12 neu im Sinne von Artikel 33(2) PCT.

Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann somit darin gesehen werden, einen Stapel von zu bearbeitenden Wafern in beliebiger aber vorbestimmter Reihenfolge effizient zusammenzustellen (siehe Beschreibung: Seite 3; Zeilen 1-2).

Jedoch gibt es in den verbleibenden Dokumenten im IRB für den Fachmann keine direkten oder indirekten Hinweise, mehrere Greifer zu verwenden, die unabhängig voneinander betätigbar sind. Das Dokument D2 offenbart ebenfalls den Transfer von gleichzeitig einem ganzen Stapel von Wafern aus einem Plastikbehälter (siehe Figuren 7A, 7B, 8A, 8B, 9A und 9B). Der Fachmann würde daher die Aufnahme des Merkmals; mehrere Greifer zu verwenden, die unabhängig voneinander betätigbar sind; in die in D1 beschriebene Vorrichtung nicht als eine übliche Maßnahme zur Lösung der gestellten Aufgabe ansehen.

Deshalb ist der Gegenstand der Ansprüche 1, 9, 10 und 12 erfinderisch im Sinne von Artikel 33(3) PCT.

Die Ansprüche 2-8, 11 und 13-15 sind jeweils von den Ansprüchen 1, 9, 10 und 12 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in Bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

Zu Punkt VIII

Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

1. Die Ansprüche 1, 9 und 10 wurden zwar als getrennte, unabhängige Ansprüche abgefaßt, sie scheinen sich aber tatsächlich auf ein und denselben Gegenstand zu beziehen und unterscheiden sich voneinander offensichtlich nur durch voneinander abweichende Definitionen des Gegenstandes, für den Schutz begehrt wird bzw. nur durch die für die Merkmale dieses Gegenstandes verwendete Terminologie. Somit sind die Ansprüche nicht knapp gefaßt.

Aus diesem Grund erfüllen die Ansprüche 1, 9 und 10 nicht die Erfordernisse des

Artikels 6 PCT.

Um diesen Einwand auszuräumen, scheint es zweckmäßig, einen geänderten Satz Ansprüche einzureichen, in dem der Gegenstand mit einem einzigen unabhängigen Vorrichtungsanspruch definiert wird, wobei noch abhängige Ansprüche hinzukommen können, die die fakultativen Merkmale abdecken (Regel 6.4 PCT).

Patentansprüche

1. Handhabungsvorrichtung für Wafer (Halbleiterscheiben)
5 oder andere scheibenförmige Substrate, welche eine Lagereinrichtung aufweist, in der mehrere Wafer mit ihren Oberflächen im wesentlichen parallel zueinander ausgerichtet, hintereinander und ausserhalb eines Transportbehälter anordenbar sind,
10 mit einer Greifvorrichtung versehen ist, mit welcher einzelne Wafer aus der Lagereinrichtung entnehmbar und/oder in sie einsetzbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass
15 die Greifvorrichtung (43) mehrere Greifer (44, 60) aufweist, welche gemeinsam verfahrbar jedoch unabhängig voneinander betätigbar sind, wobei durch die Betätigung eines Greifers (44, 60) jeweils zumindest ein Wafer erfassbar und/oder in die Lagereinrichtung (42) einsetzbar ist.
- 20 2. Handhabungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzahl der Greifer (44, 60) der Greifvorrichtung (43), der Anzahl an Wafern eines Waferbatches oder einem ganzzahligen Vielfachen davon entspricht.
- 25 3. Handhabungsvorrichtung nach einem oder beiden der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Greifer (44, 60) der Greifvorrichtung (43) an einem gemeinsamen Träger (61) angeordnet sind, welcher an einem Führungselement (62) parallel zur Lagereinrichtung (42)
30 verfahrbar ist.
4. Handhabungsvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Greifer (44, 60) in zwei Endlagen schwenkbar sind, wobei sie sich in einer ersten Endlage in einer Leerposition

und in einer zweiten Endlage in einer Transportposition für Wafer der Greifvorrichtung (43) befinden, in welcher sie Wafer im wesentlichen parallel zur Lagereinrichtung (42) transportieren.

- 5 5. Handhabungsvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwenkbewegung des jeweiligen Greifers (44, 60) in einer Ebene stattfindet, welche im Wesentlichen orthogonal zur Verfahrerrichtung der Greifvorrichtung (43) und parallel zu den Oberflächen der Wafer der Lagereinrichtung ausgerichtet ist.
- 10
6. Handhabungsvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Greifer (44, 60) der Greifvorrichtung (43), unabhängig von anderen Greifern (44, 60) der Greifvorrichtung, im Wesentlichen parallel zu den Oberflächen der Wafer und quer zur Verfahrerrichtung der Greifvorrichtung (43) geradlinig bewegbar sind, wobei sie sich in einer ersten Endlage in einer Leerposition und in einer zweiten Endlage in einer Transportposition für Wafer der Greifvorrichtung (43) befinden, in welcher sie Wafer im wesentlichen parallel zur Lagereinrichtung (42) transportieren.
- 15
- 20
7. Handhabungsvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet dass in die Lagereinrichtung (42) eine Anzahl an Wafern einsetzbar ist, die zumindest im wesentlichen einem ganzzahligen Vielfachen der Anzahl an Wafern entspricht, die durch die Greifvorrichtung (43) gleichzeitig handhabbar ist.
- 25
- 30 8. Handhabungsvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine im Verfahrensweg der Greifvorrichtung (43) angeordnete Transfer-Station (40) mit einem Zwischenlager für Wafer, in dem mehrere Wafer mit ihren Oberflächen parallel zueinander

angeordnet werden können, wobei mit der Greifvorrichtung (43) Wafer von der Lagereinrichtung (42) zur Transfer-Station (40) und umgekehrt überführbar sind.

- 5 9. Greifvorrichtung zur Handhabung mehrere Wafer oder anderer scheibenförmiger Substrate, die mehrere Greifer (44, 60) aufweist, wobei jeder Greifer (44, 60) für zumindest einen Wafer vorgesehen ist, die Wafer in den Greifern (44, 60) parallel zueinander angeordnet werden können, die Greifer gemeinsam verfahrbar jedoch unabhängig voneinander betätigbar sind, und durch die Betätigung eines Greifers (44, 60) jeweils zumindest ein Wafer handhabbar ist.
- 10 10. Speichervorrichtung für eine Zwischenlagerung von Wafern oder anderer scheibenförmiger Substrate, die ein Gehäuse aufweist, das einen Innenraum ausbildet in dem mehrere Speicherplätze für Transportbehälter von Wafern vorhanden sind, die Speichervorrichtung mit einem Manipulator versehen ist, der die Transportbehälter handhabt, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teil des Innenraumes als Reinraumbereich ausgebildet ist, in dem Wafer ausserhalb von Transportbehältern handhabbar und in einer Lagereinrichtung (42) zwischenlagerbar sind, und zumindest eine Greifvorrichtung (43) vorhanden ist, die mehrere Greifer (44, 60) aufweist, welche gemeinsam verfahrbar jedoch unabhängig voneinander betätigbar sind, wobei durch die Betätigung eines Greifers (44, 60) jeweils zumindest ein Wafer erfassbar und/oder in die Lagereinrichtung (42) einsetzbar ist.
- 15 20 25 11. Speichervorrichtung nach Anspruch 11, gekennzeichnet durch eine Handhabungsvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 8.
- 30 12. Verfahren zur Zusammenstellung eines Waferbatches, bei welchem zunächst Wafer in einer Lagereinrichtung als Ausgangs-Waferstapel angeordnet werden, nachfolgend mit

- einer Greifvorrichtung einzelne Wafer aus dem Ausgangs-Waferstapel entnommen und in einer vorbestimmten Reihenfolge wieder angeordnet werden, dadurch gekennzeichnet, dass zunächst mit der Greifvorrichtung (43) nacheinander
- 5 mehrere Wafer (48) aus der Lagereinrichtung (42) entnommen und erst danach die entnommenen Wafern von der Greifvorrichtung (43) an die Lagereinrichtung (42) oder an eine hiervon unterschiedliche Halteeinrichtung übergeben werden.
- 10 13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Greifvorrichtung (43) in einer bestimmten Position gegenüber der Lagervorrichtung (42) angeordnet wird, die Greifvorrichtung (43) in dieser Position aus dem Ausgangs-Waferstapel mehrere Wafer (48) entnimmt, die
- 15 Greifvorrichtung (43) in zumindest eine andere Position verfahren wird und diese Wafer nacheinander an die Lagereinrichtung oder an eine hiervon abweichende Halteeinrichtung übergibt.
- 20 14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Greifvorrichtung (43) Wafer (48) eines in einer Übergabestation angeordneten Waferbatches erfasst, die Wafer (48) an Lagerstellen der Lagereinrichtung (42) absetzt und die Positionen von jedem der Wafer (48) in der Lagereinrichtungen (42) zusammen mit Daten zur Identifizierung des Batches, in dem sich der Wafer zuvor befand und/oder Daten bezüglich von dem jeweiligen Wafer
- 25 bereits durchlaufenen Bearbeitungsprozessen speichert.
- 30 15. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Greifvorrichtung (43) zwischen der Entnahme eines ersten und der Entnahme eines letzten Wafers (48) im wesentlichen parallel zu einer Stapelrichtung der Wafer verfährt.

nigungen und Schmutz ferngehalten werden müssen. Bereits kleinste Verunreinigungen durch Staub oder sonstige Partikel erzeugen eine Schädigung des entsprechenden Bereiches der Wafer-Oberfläche. Dies kann zu erheblichen Ausschussraten
5 der aus diesen Wafern hergestellten Endprodukte führen. Deshalb erfolgt die Verarbeitung üblicherweise in sogenannter Reinraumtechnik, d.h. die Verarbeitungszonen müssen eine bestimmte, festgelegte Reinheit in Bezug auf diese Schmutzpartikel aufweisen. Dasselbe gilt selbstverständlich auch für
10 die Zwischenlagerung, d.h. die Aufbewahrungsbehälter.

Es hat sich gezeigt, dass qualitative Unterschiede bei Wafern eines Batches entstehen können, wenn diese stets in der gleichen Reihenfolge die einzelnen Prozessstufen durchlaufen.
15 fen. Es kann deshalb von Vorteil sein, wenn die Reihenfolge der Wafer innerhalb eines Batches verändert wird. Um Wafer an unterschiedlichen Stellen eines Batches anzuordnen sind bereits Vorrichtungen bekannt geworden, bei denen eine als Einzelgreifer ausgebildete Greifvorrichtung jeweils einen
20 Wafer aus einem in einer Kassette angeordneten Batch entnimmt und in einer anderen Kassette - oder sonstigen Halteinrichtung - an einem anderen Kassettenplatz ablegt. Das Batch ist für den nächsten Prozess zusammengestellt, sobald der Einzelgreifer sämtliche Wafer jeweils einzeln entnommen
25 und in der anderen Kassette an einer vorbestimmten Stelle abgelegt hat. Diese Vorrichtung hat jedoch den Nachteil, dass die Zusammenstellung des Batches relativ viel Zeit in Anspruch nimmt. Ausserdem ist es mit dieser Vorrichtung kaum möglich, aus unterschiedlichen Batches einen neuen Batch zusammenzustellen.
30

Beispielsweise aus der EP 0 496 006 A1 sowie der US 4,695,217 sind auch Handhabungsvorrichtungen für Wafer vorbekannt, die jeweils zwei parallel zueinander angeordnete

- 2a -

Halterollen aufweisen, die um ihre jeweilige Längsachse rotierbar sind. Die Halterollen sind mit entlang des Umfangs jeder Halterolle verlaufenden Schlitz versehen. Mittels der beiden Halterollen kann somit jeder Wafer eines Waferstapels dadurch gehalten werden, dass er in jeweils einem Schlitz der beiden Halterollen angeordnet wird. Ferner weisen die Halterollen Bereiche mit einer geringen radialen Erstreckung auf. Werden diese Bereiche jeder Halterolle durch Rotation der Halterollen in eine Position gebracht, in der sich die Bereiche gegenüber liegen, so kann ein Waferstapel zwischen den Halterollen hindurchgeführt werden, beispielsweise um ihn einem bereits auf den Halterollen angeordneten anderen Waferstapel hinzuzufügen. Dieser Typ von vorbekannten Handhabungsvorrichtungen weist jedoch den Nachteil auf, dass er nur die Handhabung von bereits existierenden Waferstapeln zulässt.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde eine Vorrichtung zu schaffen, mit der sich ein Stapel von zu bear-

20

REPLACED BY
ART 34 AMDT

processing is therefore normally carried out using clean-room technology, as it is known, that is to say the processing zones must exhibit a specific, defined purity in relation to these dirt particles. Of course, 5 the same also applies to the temporary storage, that is to say the preserving containers.

It has been shown that qualitative differences can arise in wafers from a batch if they always pass 10 through the individual process stages in the same order. It may therefore be advantageous for the order of the wafers within a batch to be changed. In order to arrange wafers at different points in a batch, devices have already been disclosed in which a gripping device 15 designed as an individual gripper in each case removes a wafer from a batch arranged in a cassette and deposits it in another cassette - or another holding device - at a different cassette location. The batch is assembled for the next process as soon as the 20 individual gripper has in each case removed all the wafers individually and deposited them at a predetermined point in the other cassette. However, this device has the disadvantage that the assembly of the batch takes up a relatively large amount of time. 25 In addition, with this device it is hardly possible to assemble a new batch from different batches.

The invention is therefore based on the object of providing a device with which a stack of wafers to be 30 processed can be assembled as efficiently as possible in any desired but predetermined order.

In a device of the type mentioned at the beginning, the object is achieved by the gripping device having a 35 plurality of grippers which can be moved together but can be actuated independently of one another, it being possible in each case for at least one wafer to be gripped and/or inserted into the storage device as a

Patent Claims

1. A handling device for wafers (semiconductor disks) or other disk-like substrates, which has a storage device in which a plurality of wafers can be arranged with their surfaces aligned substantially parallel to one another, one behind another and outside a transport container,
is provided with a gripping device with which individual wafers can be removed from the storage device and/or inserted into the latter, characterized in that
the gripping device (43) has a plurality of grippers (44, 60) which can be moved together but can be actuated independently of one another, it being possible in each case for at least one wafer to be gripped and/or inserted into the storage device as a result of the actuation of a gripper (44, 60).
2. The handling device as claimed in claim 1, characterized in that the number of grippers of the gripping device corresponds to the number of wafers in a wafer batch or an integer multiple thereof.
3. The handling device as claimed in one or both of the preceding claims, characterized in that grippers of the gripping device are arranged on a common carriage which can be moved parallel to the storage device on a guide element.
4. The handling device as claimed in one or more of the preceding claims, characterized in that grippers can be pivoted into two end positions, being located in a first end position in an empty position and in a second end position in a transport position for wafers of the gripping device, in which they transport wafers substantially parallel to the storage device.

5. The handling device as claimed in claim 4, characterized in that the pivoting movement of the gripper takes place in a plane which is aligned substantially orthogonally to the direction of movement of the gripping device and parallel to the surfaces of the wafers of the storage device.

6. The handling device as claimed in one or more of the preceding claims, characterized in that grippers of the gripping device can be moved rectilinearly, substantially parallel to the surfaces of the wafers and transversely with respect to the direction of movement of the gripping device independently of other grippers of the gripping device, being located in a first end position in an empty position and in a second end position in a transport position for wafers of the gripping device, in which they transport wafers substantially parallel to the storage device.

7. The handling device as claimed in one or more of the preceding claims, characterized in that it is possible to insert into the storage device a number of wafers which at least substantially corresponds to an integer multiple of the number of wafers which can be handled simultaneously by the gripping device.

8. The handling device as claimed in one or more of the preceding claims, characterized by a transfer station arranged in the travel path of the gripping device and having a temporary store for wafers, in which a plurality of wafers can be arranged with their surfaces parallel to one another, it being possible to use the gripping device to transfer wafers from the storage device to the transfer station and vice versa.

9. A gripping device for handling a plurality of wafers or other disk-like substrates, which has a plurality of grippers for each wafer, it being possible

for the wafers to be arranged parallel to one another in the grippers, for the grippers to be moved together but actuated independently of one another, and in each case for at least one wafer to be handled as a result of the actuation of a gripper.

10. A storage device for temporary storage of wafers or other disk-like substrates, which has a housing which forms an interior space in which there are a plurality of storage locations for transport containers of wafers, the storage device is provided with a manipulator which handles the transport containers, characterized in that at least part of the interior space is designed as a clean-room area, in which wafers can be handled outside transport containers and can be stored temporarily in a storage device and there is at least one gripping device which has a plurality of grippers which can be moved together but can be actuated independently of one another, it being possible in each case for at least one wafer to be gripped and/or inserted into the storage device as a result of the actuation of a gripper.

11. The storage device as claimed in claim 11, characterized by a handling device as claimed in one or more of the preceding claims 2 to 8.

12. A method of assembling a wafer batch, in which first of all wafers are arranged in a storage device as an initial wafer stack, individual wafers are then removed from the initial wafer stack by a gripping device and are arranged again in a predetermined order, characterized in that, firstly, a plurality of wafers (48) are removed from the storage device one after another by a gripping device (43) and only then are the wafers removed by the gripping device passed on to the storage device or to a holding device differing from the latter.

13. The method as claimed in the preamble of claim 12, characterized in that the gripping device is arranged in a specific position with respect to the storage device, the gripping device removes a plurality of
5 wafers from the initial wafer stack in this position, the gripping device is moved into at least one other position and passes on these wafers one after another to the storage device or to a holding device differing from the latter.

10.

14. The method as claimed in claim 12 or 13, characterized in that the gripping device grips wafers of a wafer batch arranged in a transfer station, sets
15 down the wafers at storage locations belonging to the storage device and stores the positions of each of the wafers in the storage devices, together with data for the identification of the batch in which the wafer was previously located and/or data with respect to
20 processing processes already passed through by the respective wafer.

15. The method as claimed in one or more of the preceding claims 12 to 14, characterized in that the gripping device moves substantially parallel
25 to a stack direction of the wafers between the removal of a first and the removal of a last wafer.

30 #353184

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

REC'D 05 DEC 2001

WIPO PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts BE 22449 GL/vs	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/CH00/00451	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 24/08/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 27/08/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H01L21/00		
Anmelder TEC-SEM AG et al.		



- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

 Diese Anlagen umfassen insgesamt 6 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 20/01/2001	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 03.12.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Angermeier, D Tel. Nr. +49 89 2399 2283 

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):
Beschreibung, Seiten:

1,3-17 ursprüngliche Fassung

2,2a eingegangen am 17/09/2001 mit Schreiben vom 14/09/2001

Patentansprüche, Nr.:

1-15 eingegangen am 17/09/2001 mit Schreiben vom 14/09/2001

Zeichnungen, Blätter:

1/5-5/5 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/CH00/00451

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-15
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-15
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-15
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen siehe Beiblatt

VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:
siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

- 1.0 In diesem Bescheid werden folgende, im Internationalen Recherchenbericht zitierte Dokumente genannt; die Numerierung wird auch im weiteren Verfahren beibehalten:

D1: EP-A-0 496 006 (IBM) 29. Juli 1992 (1992-07-29)

D2: US-A-4 695 217 (LAU JOHN J) 22. September 1987 (1987-09-22)

- 2.0 Die vorliegende Erfindung zeigt eine Handhabungsvorrichtung bzw. eine Verwendung einer Handhabungsvorrichtung für Wafer (Halbleiterscheiben) oder andere scheibenförmige Substrate, welche eine Lagereinrichtung aufweist, in der mehrere Wafer mit ihren Oberflächen im wesentlichen parallel zueinander ausgerichtet, hintereinander und außerhalb eines Transportbehälter anordenbar sind, mit einer Greifvorrichtung versehen ist, mit welcher einzelne Wafer aus der Lagereinrichtung entnehmbar und/oder in sie einsetzbar sind, wobei die Greifvorrichtung mehrere Greifer aufweist, welche gemeinsam verfahrbar jedoch unabhängig voneinander betätigbar sind, wobei durch die Betätigung eines Greifers jeweils zumindest ein Wafer erfassbar und/oder in die Lagereinrichtung einsetzbar ist (vgl. Ansprüche 1, 9, 10 und 12).

Das Dokument D1, das als nächstliegender Stand der Technik angesehen wird, offenbart eine Vorrichtung zum Transfers eines Stapels von Wafern mit einer Greifvorrichtung gleichzeitig von einem Träger zu einem zweiten Waferträger (siehe Figuren 1 und 2 und Spalte 4).

Davon unterscheidet sich der Gegenstand der jeweiligen Ansprüche dadurch, dass die Greifvorrichtung mehrere Greifer aufweist, welche gemeinsam verfahrbar jedoch unabhängig voneinander betätigbar sind, wobei durch die Betätigung eines Greifers jeweils zumindest ein Wafer erfassbar und/oder in die Lagereinrichtung einsetzbar ist.

Folglich ist der Gegenstand des Ansprüches 1, 9, 10 und 12 neu im Sinne von Artikel 33(2) PCT.

Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann somit darin gesehen werden, einen Stapel von zu bearbeitenden Wafern in beliebiger aber vorbestimmter Reihenfolge effizient zusammenzustellen (siehe Beschreibung: Seite 3; Zeilen 1-2).

Jedoch gibt es in den verbleibenden Dokumenten im IRB für den Fachmann keine direkten oder indirekten Hinweise, mehrere Greifer zu verwenden, die unabhängig voneinander betätigbar sind. Das Dokument D2 offenbart ebenfalls den Transfer von gleichzeitig einem ganzen Stapel von Wafern aus einem Plastikbehälter (siehe Figuren 7A, 7B, 8A, 8B, 9A und 9B). Der Fachmann würde daher die Aufnahme des Merkmals; mehrere Greifer zu verwenden, die unabhängig voneinander betätigbar sind; in die in D1 beschriebene Vorrichtung nicht als eine übliche Maßnahme zur Lösung der gestellten Aufgabe ansehen.

Deshalb ist der Gegenstand der Ansprüche 1, 9, 10 und 12 erfinderisch im Sinne von Artikel 33(3) PCT.

Die Ansprüche 2-8, 11 und 13-15 sind jeweils von den Ansprüchen 1, 9, 10 und 12 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in Bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

Zu Punkt VIII

Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

1. Die Ansprüche 1, 9 und 10 wurden zwar als getrennte, unabhängige Ansprüche abgefaßt, sie scheinen sich aber tatsächlich auf ein und denselben Gegenstand zu beziehen und unterscheiden sich voneinander offensichtlich nur durch voneinander abweichende Definitionen des Gegenstandes, für den Schutz begehrt wird bzw. nur durch die für die Merkmale dieses Gegenstandes verwendete Terminologie. Somit sind die Ansprüche nicht knapp gefaßt.

Aus diesem Grund erfüllen die Ansprüche 1, 9 und 10 nicht die Erfordernisse des

Artikels 6 PCT.

Um diesen Einwand auszuräumen, scheint es zweckmäßig, einen geänderten Satz Ansprüche einzureichen, in dem der Gegenstand mit einem einzigen unabhängigen Vorrichtungsanspruch definiert wird, wobei noch abhängige Ansprüche hinzukommen können, die die fakultativen Merkmale abdecken (Regel 6.4 PCT).

Patentansprüche

1. Handhabungsvorrichtung für Wafer (Halbleiterscheiben)
5 oder andere scheibenförmige Substrate, welche eine Lagereinrichtung aufweist, in der mehrere Wafer mit ihren Oberflächen im wesentlichen parallel zueinander ausgerichtet, hintereinander und ausserhalb eines Transportbehälter anordenbar sind,
10 mit einer Greifvorrichtung versehen ist, mit welcher einzelne Wafer aus der Lagereinrichtung entnehmbar und/oder in sie einsetzbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass
15 die Greifvorrichtung (43) mehrere Greifer (44, 60) aufweist, welche gemeinsam verfahrbar jedoch unabhängig voneinander betätigbar sind, wobei durch die Betätigung eines Greifers (44, 60) jeweils zumindest ein Wafer erfassbar und/oder in die Lagereinrichtung (42) einsetzbar ist.
- 20 2. Handhabungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzahl der Greifer (44, 60) der Greifvorrichtung (43), der Anzahl an Wafern eines Waferbatches oder einem ganzzahligen Vielfachen davon entspricht.
- 25 3. Handhabungsvorrichtung nach einem oder beiden der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Greifer (44, 60) der Greifvorrichtung (43) an einem gemeinsamen Träger (61) angeordnet sind, welcher an einem Führungselement (62) parallel zur Lagereinrichtung (42)
30 verfahrbar ist.
4. Handhabungsvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Greifer (44, 60) in zwei Endlagen schwenkbar sind, wobei sie sich in einer ersten Endlage in einer Leerposition

und in einer zweiten Endlage in einer Transportposition für Wafer der Greifvorrichtung (43) befinden, in welcher sie Wafer im wesentlichen parallel zur Lagereinrichtung (42) transportieren.

- 5 5. Handhabungsvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwenkbewegung des jeweiligen Greifers (44, 60) in einer Ebene stattfindet, welche im Wesentlichen orthogonal zur Verfahrriichtung der Greifvorrichtung (43) und parallel zu den Oberflächen der Wafer der Lagereinrichtung ausgerichtet ist.
- 10
6. Handhabungsvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Greifer (44, 60) der Greifvorrichtung (43), unabhängig von anderen Greifern (44, 60) der Greifvorrichtung, im Wesentlichen parallel zu den Oberflächen der Wafer und quer zur Verfahrriichtung der Greifvorrichtung (43) geradlinig bewegbar sind, wobei sie sich in einer ersten Endlage in einer Leerposition und in einer zweiten Endlage in einer Transportposition für Wafer der Greifvorrichtung (43) befinden, in welcher sie Wafer im wesentlichen parallel zur Lagereinrichtung (42) transportieren.
- 15
- 20
7. Handhabungsvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet dass in die Lagereinrichtung (42) eine Anzahl an Wafern einsetzbar ist, die zumindest im wesentlichen einem ganzzahligen Vielfachen der Anzahl an Wafern entspricht, die durch die Greifvorrichtung (43) gleichzeitig handhabbar ist.
- 25
- 30 8. Handhabungsvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine im Verfahrweg der Greifvorrichtung (43) angeordnete Transfer-Station (40) mit einem Zwischenlager für Wafer, in dem mehrere Wafer mit ihren Oberflächen parallel zueinander

angeordnet werden können, wobei mit der Greifvorrichtung (43) Wafer von der Lagereinrichtung (42) zur Transfer-Station (40) und umgekehrt überführbar sind.

- 5 9. Greifvorrichtung zur Handhabung mehrere Wafer oder anderer scheibenförmiger Substrate, die mehrere Greifer (44, 60) aufweist, wobei jeder Greifer (44, 60) für zumindest einen Wafer vorgesehen ist, die Wafer in den Greifern (44, 60) parallel zueinander angeordnet werden können, die Greifer gemeinsam verfahrbar jedoch unabhängig voneinander betätigbar sind, und durch die Betätigung eines Greifers (44, 60) jeweils zumindest ein Wafer handhabbar ist.
- 10 10. Speichervorrichtung für eine Zwischenlagerung von Wafern oder anderer scheibenförmiger Substrate, die ein Gehäuse aufweist, das einen Innenraum ausbildet in dem mehrere Speicherplätze für Transportbehälter von Wafern vorhanden sind, die Speichervorrichtung mit einem Manipulator versehen ist, der die Transportbehälter handhabt, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teil des Innenraumes als Reinraumbereich ausgebildet ist, in dem Wafer ausserhalb von Transportbehältern handhabbar und in einer Lagereinrichtung (42) zwischenlagerbar sind, und zumindest eine Greifvorrichtung (43) vorhanden ist, die mehrere Greifer (44, 60) aufweist, welche gemeinsam verfahrbar jedoch unabhängig voneinander betätigbar sind, wobei durch die Betätigung eines Greifers (44, 60) jeweils zumindest ein Wafer erfassbar und/oder in die Lagereinrichtung (42) einsetzbar ist.
- 15 20 25 11. Speichervorrichtung nach Anspruch 10, gekennzeichnet durch eine Handhabungsvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 8.
- 30 12. Verfahren zur Zusammenstellung eines Waferbatches, bei welchem zunächst Wafer in einer Lagereinrichtung als Ausgangs-Waferstapel angeordnet werden, nachfolgend mit

- 5 einer Greifvorrichtung einzelne Wafer aus dem Ausgangs-Waferstapel entnommen und in einer vorbestimmten Reihenfolge wieder angeordnet werden, dadurch gekennzeichnet, dass zunächst mit der Greifvorrichtung (43) nacheinander mehrere Wafer (48) aus der Lagereinrichtung (42) entnommen und erst danach die entnommenen Wafern von der Greifvorrichtung (43) an die Lagereinrichtung (42) oder an eine hiervon unterschiedliche Halteeinrichtung übergeben werden.
- 10 13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Greifvorrichtung (43) in einer bestimmten Position gegenüber der Lagervorrichtung (42) angeordnet wird, die Greifvorrichtung (43) in dieser Position aus dem Ausgangs-Waferstapel mehrere Wafer (48) entnimmt, die
- 15 Greifvorrichtung (43) in zumindest eine andere Position verfahren wird und diese Wafer nacheinander an die Lagereinrichtung oder an eine hiervon abweichende Halteeinrichtung übergibt.
- 20 14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Greifvorrichtung (43) Wafer (48) eines in einer Übergabestation angeordneten Waferbatches erfasst, die Wafer (48) an Lagerstellen der Lagereinrichtung (42) absetzt und die Positionen von jedem der Wafer (48) in der Lagereinrichtungen (42) zusammen mit Daten zur Identifizierung des Batches, in dem sich der Wafer zuvor befand und/oder Daten bezüglich von dem jeweiligen Wafer bereits durchlaufenen Bearbeitungsprozessen speichert.
- 25 15. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Greifvorrichtung (43) zwischen der Entnahme eines ersten und der Entnahme eines letzten Wafers (48) im wesentlichen parallel zu einer Stapelrichtung der Wafer verfährt.
- 30

nigungen und Schmutz ferngehalten werden müssen. Bereits kleinste Verunreinigungen durch Staub oder sonstige Partikel erzeugen eine Schädigung des entsprechenden Bereiches der Wafer-Oberfläche. Dies kann zu erheblichen Ausschussraten
5 der aus diesen Wafern hergestellten Endprodukte führen. Deshalb erfolgt die Verarbeitung üblicherweise in sogenannter Reinraumtechnik, d.h. die Verarbeitungszonen müssen eine bestimmte, festgelegte Reinheit in Bezug auf diese Schmutzpartikel aufweisen. Dasselbe gilt selbstverständlich auch für
10 die Zwischenlagerung, d.h. die Aufbewahrungsbehälter.

Es hat sich gezeigt, dass qualitative Unterschiede bei Wafern eines Batches entstehen können, wenn diese stets in der gleichen Reihenfolge die einzelnen Prozessstufen durchlaufen.
15 Es kann deshalb von Vorteil sein, wenn die Reihenfolge der Wafer innerhalb eines Batches verändert wird. Um Wafer an unterschiedlichen Stellen eines Batches anzuordnen sind bereits Vorrichtungen bekannt geworden, bei denen eine als Einzelgreifer ausgebildete Greifvorrichtung jeweils einen
20 Wafer aus einem in einer Kassette angeordneten Batch entnimmt und in einer anderen Kassette - oder sonstigen Halteinrichtung - an einem anderen Kassettenplatz ablegt. Das Batch ist für den nächsten Prozess zusammengestellt, sobald der Einzelgreifer sämtliche Wafer jeweils einzeln entnommen
25 und in der anderen Kassette an einer vorbestimmten Stelle abgelegt hat. Diese Vorrichtung hat jedoch den Nachteil, dass die Zusammenstellung des Batches relativ viel Zeit in Anspruch nimmt. Ausserdem ist es mit dieser Vorrichtung kaum möglich, aus unterschiedlichen Batches einen neuen Batch zusammenzustellen.
30

Beispielsweise aus der EP 0 496 006 A1 sowie der US 4,695,217 sind auch Handhabungsvorrichtungen für Wafer vorbekannt, die jeweils zwei parallel zueinander angeordnete

- 2a -

Halterollen aufweisen, die um ihre jeweilige Längsachse rotierbar sind. Die Halterollen sind mit entlang des Umfangs jeder Halterolle verlaufenden Schlitzten versehen. Mittels der beiden Halterollen kann somit jeder Wafer eines Waferstapels dadurch gehalten werden, dass er in jeweils einem Schlitz der beiden Halterollen angeordnet wird. Ferner weisen die Halterollen Bereiche mit einer geringen radialen Erstreckung auf. Werden diese Bereiche jeder Halterolle durch Rotation der Halterollen in eine Position gebracht, in der sich die Bereiche gegenüber liegen, so kann ein Waferstapel zwischen den Halterollen hindurchgeführt werden, beispielsweise um ihn einem bereits auf den Halterollen angeordneten anderen Waferstapel hinzuzufügen. Dieser Typ von vorbekannten Handhabungsvorrichtungen weist jedoch den Nachteil auf, dass er nur die Handhabung von bereits existierenden Waferstapeln zulässt.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde eine Vorrichtung zu schaffen, mit der sich ein Stapel von zu bearbeiten

Applicant's or agent's file reference BE 22449 GL/vs	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/CH00/00451	International filing date (day/month/year) 24 August 2000 (24.08.00)	Priority date (day/month/year) 27 August 1999 (27.08.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H01L 21/00		
Applicant BROOKS AUTOMATION AG		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of <u>6</u> sheets, including this cover sheet. <input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT). These annexes consist of a total of <u>6</u> sheets.
3. This report contains indications relating to the following items: I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report II <input type="checkbox"/> Priority III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application VIII <input checked="" type="checkbox"/> Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 20 January 2001 (20.01.01)	Date of completion of this report 03 December 2001 (03.12.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

I. Basis of the report**1. With regard to the elements of the international application:***

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:
pages _____ 1,3-17 _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____ 2,2a _____, filed with the letter of _____ 17 September 2001 (17.09.2001)
- ☒ the claims:
pages _____, as originally filed
pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
pages _____, filed with the demand
pages _____ 1-15 _____, filed with the letter of _____ 17 September 2001 (17.09.2001)
- ☒ the drawings:
pages _____ 1/5-5/5 _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1-15	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-15	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-15	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

1.0 This report refers to the following documents cited in the international search report (the numbering will be retained throughout the proceedings):

D1: EP-A-0 496 006 (IBM), 29 July 1992 (1992-07-29)

D2: US-A-4 695 217 (LAU JOHN J), 22 September 1987 (1987-09-22)

2.0 The present invention is for a handling device or a use of a handling device for wafers (semiconductor slices) or other disk-like substrates, which has a storage device in which a plurality of wafers are aligned with their surfaces substantially parallel to one another, one behind the other and arrangeable outside a transport container, and is provided with a gripping device, by means of which individual wafers can be removed from the storage device and/or inserted therein, the gripping device having a plurality of grippers which can be moved jointly, yet operated independently of one another, at least one wafer in each case being graspable and/or insertable in the storage device by operating a gripper (cf. Claims 1, 9, 10 and 12).

Document D1, which is regarded as the closest prior art, discloses a device for transferring a stack of wafers simultaneously from one support to a second wafer support by means of a gripping device (Figures 1 and 2 and column 4).

The subject matter of the present claims differs therefrom in that the gripping device has a plurality of grippers which can be moved jointly, yet operated independently of one another, at least one wafer in each case being graspable and/or insertable in the storage device by operating a gripper.

The subject matter of Claims 1, 9, 10 and 12 is therefore novel within the meaning of PCT Article 33(2).

The problem addressed by the present invention can therefore be regarded as being to assemble efficiently, in any predetermined sequence, a stack of wafers to be processed (description: page 3, lines 1-2).

The remaining documents cited in the international search report, however, do not suggest directly or indirectly to a person skilled in the art the use of a plurality of grippers which can be operated independently of one another. Document D2 also discloses the transfer of a whole stack of wafers at once from a plastic container (Figures 7A, 7B, 8A, 8B, 9A and 9B). A person skilled in the art would therefore not see incorporation of this feature (the use of a plurality of grippers which can be

operated independently of one another) into the device shown in D1 as a customary way of solving the problem addressed.

The subject matter of Claims 1, 9, 10 and 12 is therefore inventive within the meaning of PCT Article 33(3).

Claims 2-8, 11 and 13-15 are appended respectively to Claims 1, 9, 10 and 12, and therefore likewise meet the requirements of the PCT regarding novelty and inventive step.

VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

1. Although Claims 1, 9 and 10 were drafted as separate independent claims, they appear actually to relate to one and the same subject matter, and they clearly differ from one another only in diverging definitions of the matter for which protection is sought, or in the terminology used for the features of the said matter. The claims are therefore not concise.

For this reason Claims 1, 9 and 10 do not meet the requirements of PCT Article 6.

To meet this objection, it would appear appropriate to file an amended set of claims in which the subject matter is defined in a single independent device claim, to which dependent claims covering the optional features can be added (PCT Rule 6.4).

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts BE 22449 GL/vs	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/CH 00/ 00451	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 24/08/2000	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 27/08/1999
Anmelder TEC-SEM AG		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 2 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 3

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H01L21/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Researchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01L B65G B25J

Researchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die researchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 496 006 A (IBM) 29. Juli 1992 (1992-07-29)	1-11
X	Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen ---	12
A	US 4 695 217 A (LAU JOHN J) 22. September 1987 (1987-09-22)	1-11
X	Zusammenfassung; Abbildungen ---	12
A	US 5 501 568 A (ONO TOSIO) 26. März 1996 (1996-03-26) Zusammenfassung; Abbildungen 1-5 Spalte 2, Zeile 55 - Spalte 4, Zeile 35 ---	1-15
A	US 5 261 776 A (MOORE SCOTT E ET AL) 16. November 1993 (1993-11-16) Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen -----	1-15



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung, nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. Oktober 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

18/10/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Hamdani, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH 00/00451

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0496006	A	29-07-1992	JP 2056030 C	23-05-1996
			JP 6001436 A	11-01-1994
			JP 7090910 B	04-10-1995
			US 5207548 A	04-05-1993

US 4695217	A	22-09-1987	NONE	

US 5501568	A	26-03-1996	JP 2812642 B	22-10-1998
			JP 7017629 A	20-01-1995
			DE 4423207 A	12-01-1995
			KR 146270 B	02-11-1998

US 5261776	A	16-11-1993	US 5100287 A	31-03-1992
